

## ⑫ 公開特許公報(A) 昭61-195968

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>C 23 C 14/14  
14/30

識別記号

庁内整理番号

7537-4K  
7537-4K

⑬ 公開 昭和61年(1986)8月30日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 合金蒸着膜の製造方法

⑮ 特 願 昭60-37135

⑯ 出 願 昭60(1985)2月26日

⑰ 発 明 者 佐 藤 淳 一 土浦市木田余町3550番地 日立電線株式会社金属研究所内  
⑰ 発 明 者 参 木 貞 彦 土浦市木田余町3550番地 日立電線株式会社金属研究所内  
⑰ 発 明 者 三 宅 保 彦 土浦市木田余町3550番地 日立電線株式会社金属研究所内  
⑰ 出 願 人 日立電線株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号  
⑰ 代 理 人 弁理士 渡辺 望稔

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

合金蒸着膜の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 基板上に合金蒸着膜を形成するに際し、1個の蒸発源加熱部に対して合金を構成する単体金属をそれぞれ装填した複数個のゐつぽを用いて、該蒸発源加熱部と該複数個のゐつぽを相対的に運動させて、所定の合金組成に応じて単体金属に加熱を与えることにより所望の組成の合金蒸着膜をうることを特徴とする合金蒸着膜の製造方法。

(2) 前記蒸発源加熱部と複数個のゐつぽの相対的な運動が、蒸発源加熱部の位置を固定し、複数個のゐつぽを移動させる運動である特許請求の範囲第1項に記載の合金蒸着膜の製造方法。

(3) 前記蒸発源加熱部と複数個のゐつぽの相対的な運動が、複数個のゐつぽの位置を固定し、蒸発源加熱部位置を制御しつつ移動する運動である特許請求の範囲第1項に記載の合金蒸着膜の製造

方法。

(4) 前記蒸発源加熱部が電子ビームである特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載の合金蒸着膜の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は、合金蒸着膜の製造方法に関し、特に所望の合金組成が得られる合金蒸着膜の製造方法に関する。

## &lt;従来の技術&gt;

合金蒸着膜を電子ビーム等を用いた蒸着法で得る場合、合金を構成する金属の蒸気圧特性を考慮して蒸発源の合金組成を決定し、この合金を蒸発源として、合金蒸着膜を得ているが、その場合、時間変化により合金組成が異なるという問題があり、實際上、合金組成の制御を行うことは非常に困難であった。

このため、実際には電子銃およびゐつぽを複数個用意し、それぞれ制御を行い、それぞれの組成を別々の蒸発源から一定の比率を持たせて同時蒸

着させ所望の合金膜を得てゐる。しかしながら、この場合電子銃が複数個必要になることから、装置が複雑化、大型化し、さらに装置コストが高くなるという問題がある。

#### ＜発明が解決しようとする問題点＞

本発明の目的は、前記した従来技術の欠点を解消し、所望どおりの合金組成がえられ再現性良く、また生産性良く、しかも装置が小型で安価な合金蒸着膜の製造方法を提供することにある。

#### ＜問題点を解決するための手段＞

本発明は、基板上に合金蒸着膜を形成するに際し、1個の蒸発源加熱部に対して合金を構成する単体金属をそれぞれ装填した複数個のるつぼを用いて、該蒸発源加熱部と該複数個のるつぼを相対的に運動させて、所定の合金組成に応じて単体金属に加熱を与えることにより所望の組成の合金蒸着膜をうることを特徴とする合金蒸着膜の製造方法である。

ここで、前記蒸発源加熱部と複数個のるつぼの相対的な運動が、蒸発源加熱部の位置を固定し、

蒸着室2は、排気系10により排気し、内部を $10^{-5}$  Torr $\sim 10^{-8}$  Torrの真空とする。蒸着室2内には蒸発源加熱部として電子銃6一基に対し、蒸発源となる所望の合金を構成する単体金属をそれぞれ装填した複数個のるつぼの集合体5を備える。電子銃6は公知のいかなる方式のものを用いてもよいが電圧5 $\sim 20$  kVの電磁偏向型電子銃を用いるのが好ましい。

蒸発源5から適当位置離隔して、蒸着室2内に基板1を設置する。

複数個のるつぼの集合体5は電子銃6に対して一定の相対運動をするように配置されてあれば、どのような配置であってもよいが、好ましくは第2図に示す扇形るつぼ3、4、31、32、33等を円形に配置することがよい。

扇形るつぼ3、4、31、32、33等は必要とする合金蒸着膜の組成比に応じて表面積をかえたものを複数個備え、おのおのに単体金属を組成比に応じた表面積となるように装填する。2元合金の場合は扇形るつぼ3、4を用いるが、多元合

複数列のるつぼを動かせる運動であることが良い。

また、前記蒸発源加熱部と複数個のるつぼの相対的な運動が、複数個のるつぼの位置を固定し、蒸発源加熱部位置を制御しつつ移動する運動であることが好ましい。

さらに、前記蒸発源加熱部が電子ビームであることが良い。

図示する好適な実施例を用いて、以下に発明の構成を詳述する。

合金蒸着膜製造法には、真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング（イオン化蒸着法）等がある。本発明方法は、蒸発源を加熱することにより、蒸発源物質の気化、イオン化、飛散等を起こし、これを基板上に固着させて薄膜を生成する合金蒸着膜製造法であればどのようなものにも適用することができる。

1例として、第1図、第2図、第5図に示す電子ビーム蒸着装置を用いて行う本発明の合金蒸着膜の製造方法を説明する。

金の場合は合金組成に応じて扇形るつぼ3、4、31、32、33等を用いる。

扇形るつぼ3、4、31、32、33等は同一円内に配置して複数るつぼの集合体5とし、第5図に示す回転機構12などにより回転駆動すると良い。

本発明方法は、上記の装置を用い電子ビームを電磁コイル8等のビーム偏向集束装置により一定位置に照射し、電子ビームに対して複数るつぼの集合体5を回転機構12により回転し、これによりるつぼ3、4を回転しつつ電子ビーム照射し、るつぼ3、4の表面積比および照射時間等に応じた量の単体金属をほとんど同時に蒸発させ、基板1上に蒸着して合金蒸着膜を製造する。

次に、第3図、第4図に示す電子ビーム蒸着装置を用いて行う本発明の合金蒸着膜の製造方法について説明する。

蒸着室2は、排気系10により前述した場合と同様に排気する。蒸着室2内には蒸発源加熱部として電子銃6一基に対し、蒸発源となる所望の合

金を構成する単体金属をそれぞれ装填した複数個のるつぼ集合体9を備える。蒸発源5から適当位置離隔して蒸発室2内に基板1を設置する。

複数個のるつぼ41, 42はるつぼの集合体9上に配置しても別々に配置してもよいが電子銃6に対して固定する。本発明法を実施するにあたっては電子銃6の電子ビームを複数個のるつぼに対して相対運動させる。電子ビームの運動は電子銃6自体を機械的に運動させてもよいが、好ましくは磁場等により電子ビームの偏向集束位置が複数個のるつぼ41, 42の各々に一定時間ずつ変化するように電磁コイル8等の制御機構13等を備えて運動させる。

本発明法は、上記の装置を用いて固定された複数のるつぼ41, 42の各々に、制御機構13により偏向集束位置と時間を制御した電子ビームを照射し、照射時間に応じた量の単体金属を蒸発させ、基板1上に蒸着して合金蒸着膜を製造する。

以上のように、本発明法で製造される合金蒸着

膜は2元合金から多元合金の蒸着も可能であり、金属単体よりなる合金のみならず蒸着室内を酸素等の雰囲気制御を行って酸化物等の蒸着を行うこともできる。

用いるるつぼの材質は、水冷銅るつぼ、BN、 $Al_2O_3$ 、BeOなどのセラミックるつぼ、Mo, Ta, Wなどの高融点金属るつぼ等のいかなるものを用いてもよい。

蒸発源であるるつぼ集合体5, 9に対して基板1は、基板1の形状、処理量、膜の厚み、その分布精度、操作性などを考慮し、適切なジグを用いて反転、自公転等を行ってもよい。

本発明方法に用いる装置は、1個の蒸発源加熱部に対して、単体金属を装填した複数のるつぼを、一定制御しつつ相対運動させることができるものであれば、いかなる装置を用いてもよく、蒸発源加熱方式は抵抗加熱、電子ビーム加熱、高電圧グロー放電、電子ビーム誘導加熱、レーザービーム照射等を適当に制御して用いてもよい。

## <実施例>

### 実施例1

50mm×50mm×2mmのガラス基板1を第1図に示す蒸着装置を用いてFe-36%Niのインバー合金の蒸着を行った。まず、蒸着室を $1 \times 10^{-8}$  Torrまで真空排気し、99.99%鉄、99.99%ニッケルがそれぞれ装填されたBN製の分割るつぼ5を5rpmで回転させ、電子ビームの照射位置を一定にし、膜厚5μmの蒸着層被覆を行った。分割るつぼの鉄とニッケルとの表面積比は64:36とした。

この実施例で得られた試料を蛍光X線により分析した結果、蒸着層成分は鉄-36%ニッケルであり、所望のインバー合金組成が得られた。

### 実施例2

100mm×100mm×2mmのアルミナ基板7を第3図に示す蒸着装置を用いてNi-20%Crのニクロム合金の蒸着を行った。まず蒸着室を $1 \times 10^{-8}$  Torrまで真空排気し、99.99%ニッケル、99.99%クロムがそれぞれ装填された水冷銅るつ

ぼへの電子ビーム照射がニッケルに16秒、クロムに4秒になるように制御を行い2分間の蒸着を行った。

この実施例で得られた試料を蛍光X線により分析した結果、蒸着層成分はNi-20%Crであり、所望のニクロム合金組成が得られた。

## <発明の効果>

本発明の合金蒸着膜の製造方法によれば、所望の組成の合金蒸着膜が得られ、合金の一定組成の再現性が良い。

また、電子銃等の一個の蒸発源加熱部により合金蒸着膜の製造が行えるため装置が小型化し安価になる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明を実施する真空蒸着装置の模式図である。

第2図は、本発明に用いる分割るつぼの平面図である。

第3図は、本発明を実施する他の真空蒸着装置の模式図である。

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-195968

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>C 23 C 14/14  
14/30

識別記号

庁内整理番号

7537-4K  
7537-4K

⑬公開 昭和61年(1986)8月30日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 合金蒸着膜の製造方法

⑮特 願 昭60-37135

⑯出 願 昭60(1985)2月26日

⑰発明者 佐藤 淳一 土浦市木田余町3550番地 日立電線株式会社金属研究所内  
⑰発明者 参木 貞彦 土浦市木田余町3550番地 日立電線株式会社金属研究所内  
⑰発明者 三宅 保彦 土浦市木田余町3550番地 日立電線株式会社金属研究所内  
⑰出願人 日立電線株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号  
⑰代理人 弁理士 渡辺 望稔

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

合金蒸着膜の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 基板上に合金蒸着膜を形成するに際し、1個の蒸発源加熱部に対して合金を構成する単体金属をそれぞれ装填した複数個のるつぼを用いて、該蒸発源加熱部と該複数個のるつぼを相対的に運動させて、所定の合金組成に応じて単体金属に加熱を与えることにより所望の組成の合金蒸着膜をうることを特徴とする合金蒸着膜の製造方法。

(2) 前記蒸発源加熱部と複数個のるつぼの相対的な運動が、蒸発源加熱部の位置を固定し、複数個のるつぼを移動させる運動である特許請求の範囲第1項に記載の合金蒸着膜の製造方法。

(3) 前記蒸発源加熱部と複数個のるつぼの相対的な運動が、複数個のるつぼの位置を固定し、蒸発源加熱部位置を制御しつつ移動する運動である特許請求の範囲第1項に記載の合金蒸着膜の製造

方法。

(4) 前記蒸発源加熱部が電子ビームである特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載の合金蒸着膜の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は、合金蒸着膜の製造方法に関し、特に所望の合金組成が得られる合金蒸着膜の製造方法に関する。

## &lt;従来の技術&gt;

合金蒸着膜を電子ビーム等を用いた蒸着法で得る場合、合金を構成する金属の蒸気圧特性を考慮して蒸発源の合金組成を決定し、この合金を蒸発源として、合金蒸着膜を得ているが、その場合、時間変化により合金組成が異なるという問題があり、實際上、合金組成の制御を行うことは非常に困難であった。

このため、実際には電子銃およびるつぼを複数個用意し、それぞれ制御を行い、それぞれの組成を別々の蒸発源から一定の比率を持たせて同時蒸